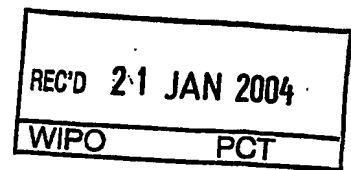


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Best Available Copy

**Aktenzeichen:** 102 58 244.0

**Anmeldetag:** 13. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Stefan W o l z , 55566 Bad Sobernheim/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung vollkeramischer Zahnteile  
mit vorbestimmter Raumform mittels Elektrophorese

**IPC:** A 61 C, C 25 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



## Beschreibung

### **Verfahren zur Herstellung vollkeramischer Zahnteile mit vorbestimmter Raumform mittels Elektrophorese**

Gegenstand der älteren Patentanmeldung 102 51 369.4 ist ein Verfahren zur Herstellung vollkeramischer Brückengerüste in der Zahntechnik mittels Elektrophorese, wobei zwischen zwei Stümpfen eines Arbeitsmodells ein elektrisch leitendes oder leitend gemachtes Plättchen eingebracht wird, das die beiden Stümpfe berührt, wobei während der Elektrophorese das Plättchen mit dem Pluspol verbunden ist.

Bei diesem Verfahren ist es möglich, gleichzeitig mit zwei Kappchen ein Zwischenglied, das mit den Kappchen verbunden ist, herzustellen. Das solchermaßen hergestellte Zwischenglied hat naturgemäß noch nicht die genauen Abmessungen, die für einen Gerüstkörper erforderlich sind und es bedarf daher im Regelfall noch einer Nachbearbeitung des Grünkörpers.

Es ist daher Aufgabe der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung, das Elektrophoreseverfahren in der Zahntechnik so weiterzubilden, daß eine gewünschte Raumform des niedergeschlagenen Schlickermaterials erzielt wird, die keine oder fast keine Nacharbeit verlangt. Hierbei hat es sich ferner gezeigt, daß das erfindungsgemäße Verfahren nicht nur zur Herstellung von Gerüsten geeignet ist, sondern auch zum Niederschlag von Verblendmaterial in einer gewünschten Raumform.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird anhand der Figuren 1 bis 8 näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: Die Herstellung eines Brückengerüstes für zwei Zahnstümpfe

Figur 2: Schnitt O-O der Figur 1

Figur 3: Schnitt O'-O' der Figur 1

Figur 4: Herstellung einer Brücke in der Unterkieferfront

Figur 5: Schnitt durch einen Backenzahn

Figur 6: Draufsicht auf den Backenzahn gemäß Figur 5

Figur 7: Herstellung eines Frontzahnes

Figur 8: Schnitt A-A in der Figur 7

Die Erfindung wird nachstehend noch weiter erläutert.

Figur 1 zeigt die Herstellung eines Brückengerüsts, wie es bereits in der DE 102 51 369.4 gelehrt wird. Zwischen zwei Stümpfen eines Arbeitsmodells ist ein Plättchen 3 angebracht. Wie aus Figur 2 ersichtlich, weist das Plättchen 3 einen Bereich 6 auf, der im Gegensatz zum Bereich 5 weniger leitend ist. Dies wird durch einen Aufbau des Plättchen erzielt, wie es in Figur 3 in Explosionsdarstellung gezeigt ist. Hierbei weist das Plättchen 3 eine metallische Unterschicht 7 aus Aluminium mit einer Stärke von 0,05 mm auf, auf die eine Schicht 8 aus Nylonpapier aufgelegt ist. Auf dieses Nylonpapier ist ferner eine Schicht 9, wiederum aus Aluminiumfolie, aufgebracht, die den elektrisch stärker leitenden Bereich 5 entsprechend der in der Figur 2 gezeigten Form bildet. Die Unterschicht 7 aus Aluminium ist über eine Leitung 10 mit dem Pluspol der Elektrophoreseapparatur verbunden. Die Stümpfe 1,2 aus Gips und das Plättchen 3 werden zunächst durch Eintauchen in eine Salzlösung elektrisch leitend gemacht.

Wenn nun in bekannter Weise das Brückenmaterial durch Elektrophorese aufgetragen wird, führt es im Bereich der Metallfolie, also im Bereich 5 und unterhalb der Folie 7, aufgrund der höheren Stromstärke zu einem verstärkten Materialniederschlag, sodaß nach Abschalten des Stromes bereits ein Brückengerüst in der gewünschten Raumform vorliegt. Insbesondere können damit die in Figur 3 gezeigten Höcker 11 erzeugt werden. Auf diese Brückengerüst kann dann unmittelbar nach Sinterung und Glasinfiltrierung das Verblendmaterial aufgetragen werden.

Das Plättchen mit den unterschiedlich leitenden Bereichen kann selbstverständlich auf vielfältige Weise hergestellt werden. So ist es möglich, nur eine metallische Folie zu verwenden, auf die mehr oder weniger isolierende Bereiche aufgebracht sind. Andererseits kann die Basisschicht, wie bei obigem Beispiel aus Nylonpapier oder einer ähnlichen, am besten nichttextilen Schicht bestehen, auf die eine metallische Struktur, beispielsweise durch Siebdruck, aufgebracht ist. Da ferner die bei der Platinenherstellung bekannte Technik hier gut eingesetzt werden kann, besteht keine Schwierigkeit, auch sehr komplizierte Formen zu erzeugen.

In Figur 4 ist die Herstellung eines mehrgliedrigen Brückengerüsts im Unterkieferbereich gezeigt. Auf dem Plättchen 12, das der Form des Zwischengliedes angepaßt ist, das drei Zähne ersetzen soll, ist ein leitender Bereich 13 aufgebracht. Durch Elektrophorese wird eine Materialschicht 14 niedergeschlagen, die schon die gewünschte Raumform aufweist.

Figur 5 zeigt die Herstellung eines Backenzahnes. Auf dem Arbeitsstumpf 15 befindet sich ein bereits fertiges Käppchen 16, das mit dem Verblendmaterial 16 zu verblenden ist. Auf das Käppchen 16 wird ein nicht näher gezeigtes Plättchen aufgelegt, das metallische Bereiche 19 aufweist, deren Dreiecksform in Figur 6 deutlich zu erkennen ist. Beim Niederschlag des Verblendmaterials aus einem Schlicker bilden sich über den vier metallischen Bereichen 19 vier Höcker 18, die für einen Backenzahn typisch sind. Da der Sinterschrumpf beim Aufbringen des Verblendmaterials mit eingerechnet ist, hat der Backenzahn nach dem Sintern bereits die gewünschte Raumform, sodaß Nacharbeiten kaum noch erforderlich sind.

In den Figuren 7 und 8 ist die Herstellung eines Frontzahnes gezeigt. Auf einem Gipsstumpf 20 befindet sich ein fertiges Käppchen 21, wobei das Käppchen an der Frontseite mit einem Plättchen, z.B. aus Nylonpapier, belegt ist. Dieses Plättchen weist drei Metallstreifen 22 auf, von denen der mittlere etwas breiter ist. Bei der Durchführung der Elektrophorese führt dies dazu, daß das aufgebrachte Verblendmaterial 23 auf der Frontseite bereits die gewünschte Stärke und Wölbung 24 aufweist, sodaß zur Fertigstellung des Zahnes nur noch Feinarbeit notwendig ist.

Bei den in den Figuren 5 bis 8 gezeigten beiden Ausführungsformen der Erfindung liegt das Plättchen entweder auf einem Gerüstteil ( Käppchen 16 in Figur 4 oder Käppchen 21 in Figur 7 ) auf. Es ist aber auch möglich, daß das Plättchen mit Abstand von dem Käppchen angebracht ist. Hierbei wird vor dem Auftragen des Verblendmaterials der gewünschten Außenkontur des Verblendmaterials angepaßt, sodaß bei der Elektrophorese lediglich der Zwischenraum zwischen Käppchen und Plättchen ausgefüllt wird, der dann genau der gewünschten Raumform der Verblendung entspricht. In diesem Fall ist das Plättchen nur auf der dem Käppchen zugewandten Seite elektrisch leitend und auf der Außenseite isoliert und hat somit neben der Stromzuführungsfunktion auch eine Formfunktion.

Dieses Prinzip läßt sich selbstverständlich auch bei der Herstellung von Gerüsten realisieren

Die Plättchen können aus naheliegenden Gründen nach dem Auftragen des Materials nicht entfernt werden, sondern verbleiben beim Sintern an Ort und Stelle, mit der Ausnahme, wenn das Plättchen als Form an der Außenseite angebracht ist. Wie die bisherigen Versuche aber gezeigt haben ist das Verbleiben des Käppchens nicht nachteilig. Soweit Aluminium verwendet wird, wird es während des Sintervorganges einfach zu Alumina aufoxidiert und stört nicht weiter. Organisches Material, wie z.B. Nylon, verbrennt praktisch rückstandsfrei. Der vom Plättchen eingenommene Hohlraum wird beim Glasinfiltrieren voll ausgefüllt und hat ferner noch den Vorteil, daß er

zunächst als Gasentweichungskanal vor dem Ausfüllen dient. Eine mechanische Schwächung des Materials ist daher im Endzustand nicht feststellbar.

- 5 Mit der vorliegenden Erfindung ist daher ein weiter Schritt gemacht, Patienten kostengünstig mit hochwertigem vollkeramischen Zahnersatz zu versorgen.

10

15

20

25

35

40

5

### Patentansprüche

10

1. Verfahren zur Herstellung vollkeramischer Zahnteile mit vorbestimmter Raumform mittels Elektrophese, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrisch leitendes oder leitend gemachtes Plättchen an einem Arbeitsmodell oder an einem Gerüstteil direkt oder mit Abstand angeordnet wird, wobei das Plättchen Bereiche unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit aufweist.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Gerüstmaterial niedergeschlagen wird.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Verblendmaterial niedergeschlagen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Plättchen ein Kunststoffpapier ist, das durch eine Salzlösung leitend gemacht wurde.

25

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die niedrigeren elektrischen Widerstandsbereiche durch Aluminiumfolie erzeugt werden.

## Zusammenfassung

### **Verfahren zur Herstellung vollkeramischer Zahnteile mit vorbestimmter Raumform mittels Elektrophorese**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung vollkeramischer Zahnteile mit vorbestimmter Raumform mittels Elektrophorese, wobei ein elektrisch leitendes oder leitend gemachtes Plättchen an einem Arbeitsmodell, 1,2 oder einem Gerüstteil direkt oder mit Abstand angeordnet ist, wobei das Plättchen 3 Bereiche 5,6 unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit aufweist. Das Plättchen ist während der Elektrophorese mit dem Pluspol verbunden. Mit diesem Verfahren können sowohl Gerüste für Brücken hergestellt werden, wie auch Verblendmaterial auf Gerüste aufgetragen werden. Durch die geometrische Form der unterschiedlichen Bereiche wird die örtliche Stromstärke und somit der örtliche Materialniederschlag eingestellt, wodurch eine gewünschte Raumform des Niederschlages erzielt wird. Das so hergestellte Zahnteil bedarf daher keiner großen Nacharbeit mehr, wodurch eine beachtliche Zeitersparnis verbunden ist. Insbesondere erübrigt sich das Auftragen von Verblendmaterial mit einem Pinsel.

( Figur 2 )

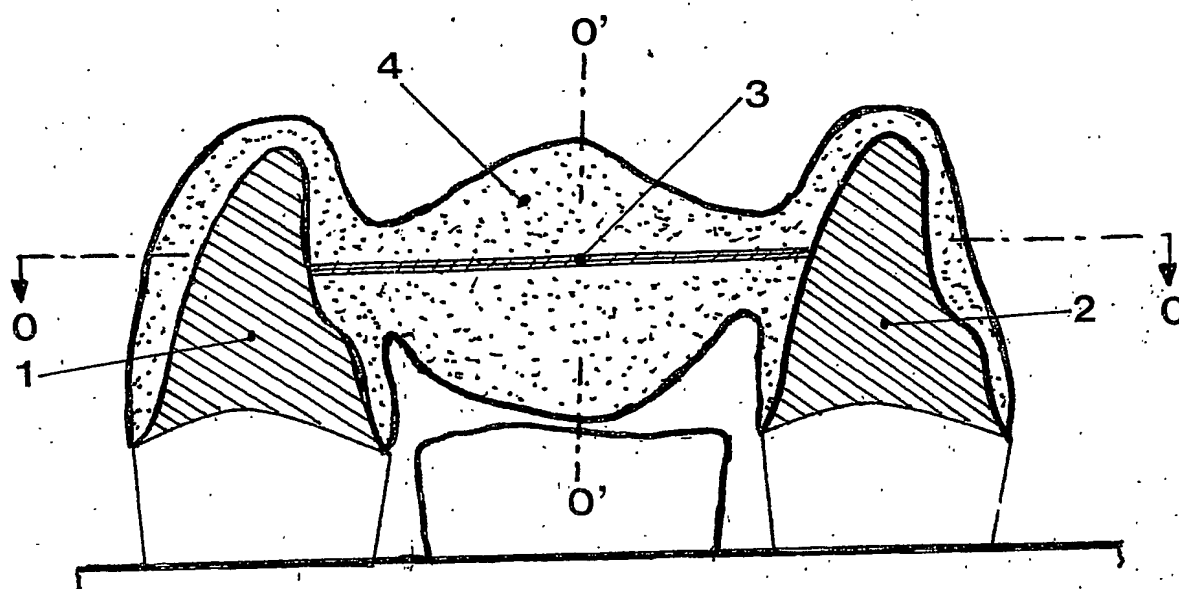


Fig. 1

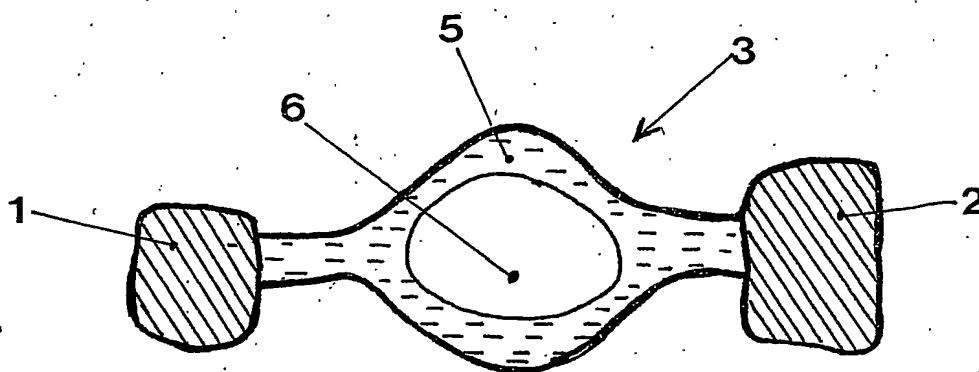


Fig. 2

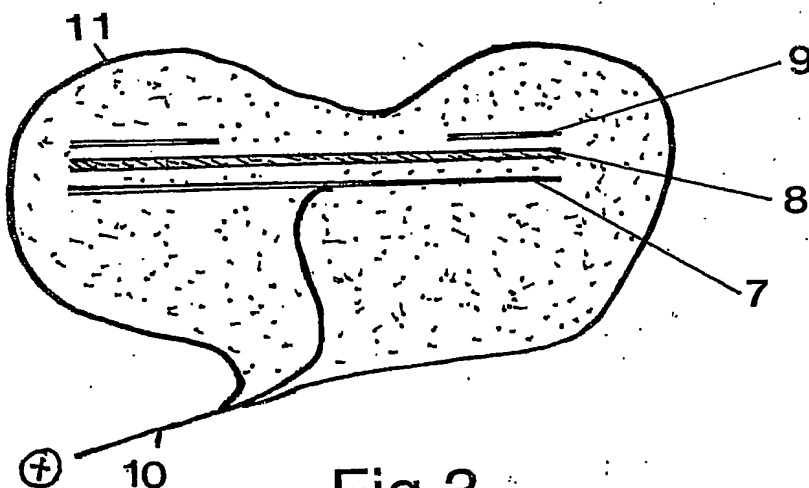


Fig. 3



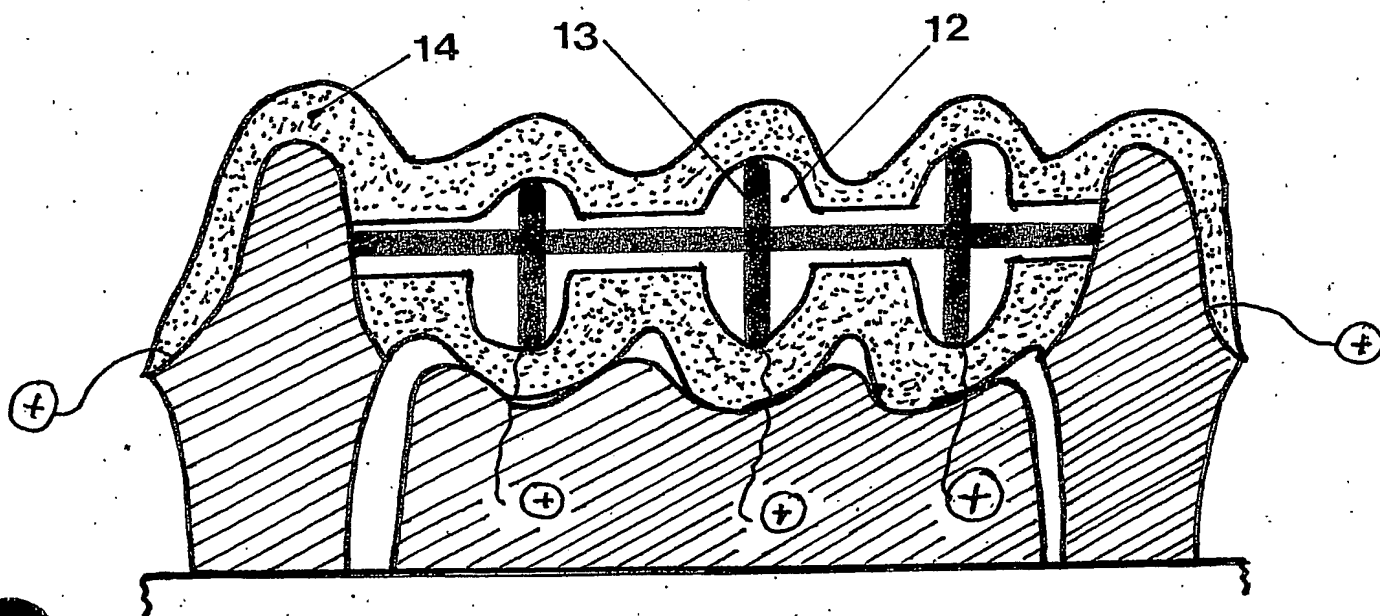


Fig. 4

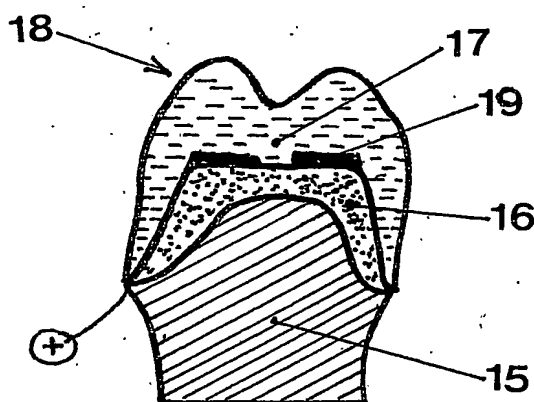


Fig. 5

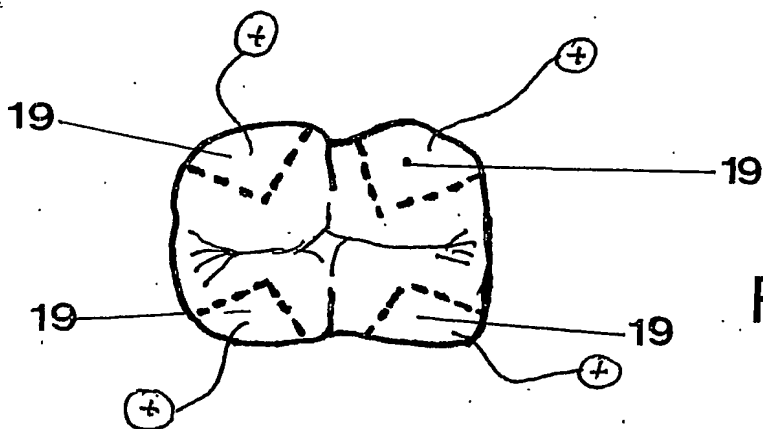


Fig. 6

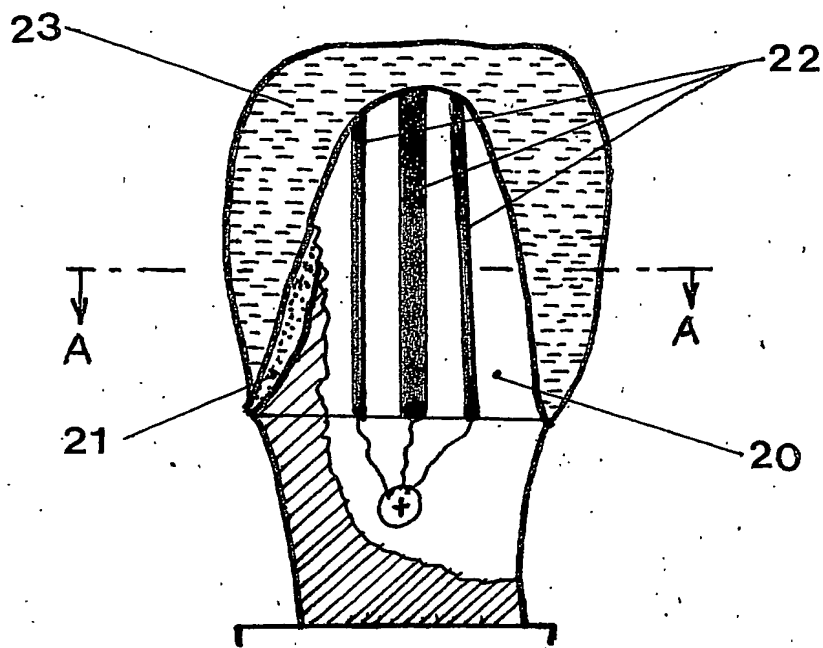


Fig. 7

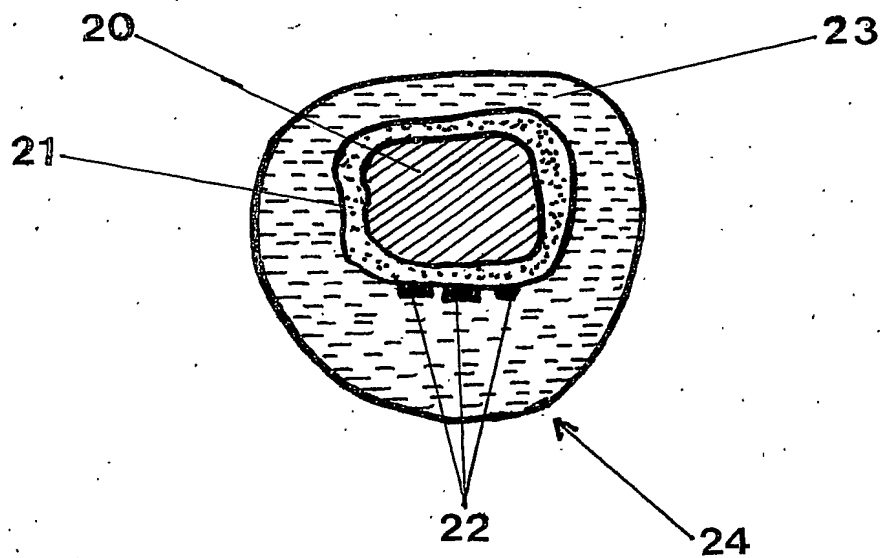


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**